

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015331124 **Image available**

WPI Acc No: 2003-392059/200337

XRAM Acc No: C03-104172

XRPX Acc No: N03-313203

Manufacture of electroluminescence display device for displaying text or images involves affixing electroluminescence element and sealing substrates with adhesive

Patent Assignee: SANYO ELECTRIC CO LTD (SAOL); MATSUOKA H (MATS-I); YONEDA K (YONE-I)

Inventor: MATSUOKA H; YONEDA K

Number of Countries: 004 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
US 20030017777	A1	20030123	US 2002185544	A	20020628	200337 B
CN 1395451	A	20030205	CN 2002140371	A	20020701	200337
JP 2003017259	A	20030117	JP 2001198928	A	20010629	200337
KR 2003003120	A	20030109	KR 200237534	A	20020629	200337

Priority Applications (No Type Date): JP 2001198928 A 20010629

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

US 20030017777 A1 20 H01J-009/00

CN 1395451 A H05B-033/04

JP 2003017259 A 12 H05B-033/10

KR 2003003120 A H05B-033/04

Abstract (Basic): US 20030017777 A1

NOVELTY - An electroluminescence (EL) display device is manufactured by affixing element and sealing substrates (1) via an adhesive.

DETAILED DESCRIPTION - Manufacture of an electroluminescence (EL) display device involves:

- (i) affixing element and sealing substrates via an adhesive;
- (ii) forming an EL element on a display region of the element substrate;
- (iii) placing the sealing substrate to oppose the element substrate at the side onto which the element is formed;
- (iv) applying the adhesive at positions to surround the formation region of the element and curing the adhesive;
- (v) applying the adhesive to surround the element formation region such that an opening is provided for maintaining a connection with the outside when the element and the sealing substrates are affixed via the adhesive and pressing to achieve a predetermined gap between the substrates; and
- (vi) after the adhesive is applied, affixing the element and sealing substrates via the adhesive and pressed.

USE - For manufacture of an electroluminescence (EL) display device

(claimed) for displaying text or images.

ADVANTAGE - The method produces highly reliable electroluminescence (EL) display device with a stable seal.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is an explanatory diagram of the shape of adhesive on the sealing glass.

Substrates (1)

pp; 20 DwgNo 5/11

Title Terms: MANUFACTURE; ELECTROLUMINESCENT; DISPLAY; DEVICE; DISPLAY;
TEXT; IMAGE; AFFIX; ELECTROLUMINESCENT; ELEMENT; SEAL; SUBSTRATE;
ADHESIVE

Derwent Class: A85; L03; P85

International Patent Class (Main): H01J-009/00; H05B-033/04; H05B-033/10

International Patent Class (Additional): G09F-009/00; G09F-009/30;

H05B-033/12; H05B-033/14

File Segment: CPl; EngPl

Method for manufacturing electroluminescence display panel

Patent Number: ☐ US2003017777
Publication date: 2003-01-23
Inventor(s): MATSUOKA HIDEKI (JP); YONEDA KIYOSHI (JP)
Applicant(s):
Requested Patent: ☐ JP2003017259
Application Number: US20020185544 20020628
Priority Number(s): JP20010198928 20010629
IPC Classification: H01J9/00
EC Classification:
Equivalents: CN1395451

Abstract

A display substrate and a sealing member are affixed, an element formation surface of the display substrate having an electroluminescence element formed thereon and the sealing member having an adhesive applied thereon in advance on the side opposing the element formation surface of the display substrate. After the affixing process, pressure is applied to the adhesive which is applied in a manner to surround the element layer formation region of the display substrate by pressing the substrates, to deform the adhesive and to achieve a predetermined gap. The adhesive is irradiated with ultraviolet light and is cured, to adhere the substrates. During the application of the adhesive before adhering, an opening is formed in the application pattern of the adhesive in such a manner that the opening does not close by the application of pressure. After the substrates are adhered with a predetermined gap therebetween, the opening is closed to completely seal the element surface of the display substrate

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H05B 33/10		H05B 33/10	3K007
G09F 9/00	343	G09F 9/00	343 Z 5C094
9/30	338	9/30	338 5G435
	365		365 Z
H05B 33/04		H05B 33/04	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全12頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-198928 (P 2001-198928)

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 松岡 英樹

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 米田 清

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

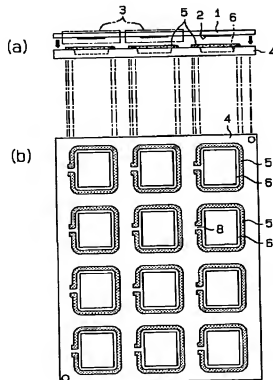
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 EL素子の形成された表示基板素子面の封止をより安定して行うことのできるEL表示パネルの製造方法を提供する。

【解決手段】 有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子を積層して形成した表示基板素子面を有して構成される表示基板3の素子面を、あらかじめ接着剤5を塗布しておいた封止用ガラス4に貼り合わせる。この貼り合わせは、表示基板3の素子層2を圍繞するかたちで塗布された接着剤5の合わせ面に圧力を印加してそのギャップを所定値に到達させてから、紫外線を照射して接着剤を硬化させて行う。この際、同圧力印加によっては閉塞することがない開口部8を設け、所定のギャップでの貼り合わせを完了させたのちに、同開口部8を閉塞させて表示基板3の素子面を完全に封止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板面にエレクトロルミネッセンス素子を有して形成された表示基板の素子面を封止部材にて封止する際に、該封止部材と表示基板の素子面との貼り合わせ面に表示基板の表示領域を囲繞するようにあらかじめ接着剤を塗布しておき、前記封止部材と表示基板素子面との貼り合わせ後、前記貼り合わせ面に圧力を加えて両者のギャップを目標値に到達せしめ、前記接着剤を硬化させるエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、

前記封止部材と表示基板素子面との貼り合わせ面に圧力を加えて両者のギャップが前記目標値に到達したのちも、前記封止部材および前記接着剤にて前記表示基板の素子面が完全に封止されることのないように前記接着剤の塗布領域にあらかじめ開口を設けておき、同接着剤の硬化処理後に前記開口を閉塞することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

【請求項2】前記表示基板はその複数が同時に1枚の封止部材に貼り合わせられるものであり、前記開口の閉塞は、前記表示基板および封止部材の表示パネルとして切断した後、個々の表示パネル毎に行われることを特徴とする請求項1記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

【請求項3】前記接着剤が、カチオン重合により硬化する紫外線硬化性樹脂であり、同接着剤の硬化を紫外線照射によって行うことを特徴とする請求項1または2記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

【請求項4】前記開口の閉塞が、該開口に対する前記接着剤の塗布、およびその硬化処理として行われることを特徴とする請求項3記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

【請求項5】前記開口に対して塗布される接着剤は、その硬化処理に先立ち、同開口への浸透に適した粘度となるように加熱処理されることを特徴とする請求項4記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

【請求項6】前記開口の閉塞に先立ち、前記表示基板の素子面および前記封止部材および前記接着剤にて囲繞された空間に撥水性の流体を充填する工程をさらに備えることを特徴とする請求項1〜5のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

【請求項7】前記充填する撥水性の流体としてシリコン油を用いることを特徴とする請求項6記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字や画像などを表示する表示装置として利用されるエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、エレクトロルミネッセンス

electroluminescence ; EL) 素子を有して構成されるEL表示パネルにあっては、EL素子などが形成されている表示基板の素子面を適宜の封止部材によって封止するようにしている。これは、同表示パネルの発光素子であるEL素子が水分によって容易に特性劣化し、ひいては同パネルを用いた表示装置としての機能が低下してしまうためである。したがって、EL表示パネルとしての表示品質を長期にわたって維持するためには、上記EL素子を高品質にかつ安定して封止する必要がある。

【0003】ちなみに、上記表示基板は、ガラス基板上に上記EL素子やそれを発光駆動させる駆動素子などの表示用素子が積層された素子層を有して構成されている。そして、その封止に際しては、適切なギャップを保持して同表示基板の素子面と封止部材とが対向して貼り合わされる。また、この貼り合わせに際しては、その合わせ面に表示基板の表示領域を囲繞するかたちであらかじめ塗布されている接着剤を硬化させる。

【0004】図7は、複数の（この例では12個の）EL表示パネルを一括製造するために、1枚のガラス基板31に表示基板33を複数（12個）形成し、その素子面に封止部材としての封止用ガラス34を貼り合わせる様子を模式的に示したものである。図7（a）および

（b）に示されるように、封止用ガラス34には、表示基板33各々の表示領域を取り囲むように接着剤35が塗布されており、この接着剤35がガラス基板31および封止用ガラス34の当接面を密封して表示基板33の素子面に形成された素子層32を封止する。なお、このEL表示パネルの表示基板33の素子面を封止する接着剤35としては、紫外線の照射によりカチオン重合が促進されて硬化するエポキシ樹脂などが使用される。このカチオン系紫外線硬化性エポキシ樹脂は、硬化時の収縮率が小さく水分の透過性が低いため、こうしたEL表示パネルの表示基板33の素子面を封止する用途に多く利用されている。また、表示基板33の素子面の封止においてなされるこれらの処理は、水分含有量の低い不活性の気体、たとえば窒素ガスなどの雰囲気中で行われるため、封止される内部空間は水分をほとんど含まない不活性の気体で充填される。なお、封止用ガラス34の表示基板33との対向面は、同表示基板33の表示領域形状に対応してエッチングなどによって掘削されている。この封止用ガラス34の掘削部36は、封止される表示基板33の特性を維持する吸湿剤などを塗布するために設けられている。また、図7（b）においては、ガラス基板31の図示を割愛した。

【0005】図8は、上記ガラス基板31が封止用ガラス34と貼り合わされるときの断面状態を模式的に示したものである。上記封止処理においては、貼り合わせ面相互の距離すなわちギャップGの安定化が、接着剤35の接する上下のガラス面との当接面の幅すなわちシール線幅Wを安定化させ、ひいては信頼性の高い封止品質を

得るために重要な要素となる。ただし、上記カチオン系紫外線硬化性エポキシ樹脂は、一般に粘度が高く、またその粘度は溶剤を使った希釈などにより調整ができないため、貼り合わせ面を押圧してギャップGを目標値に到達させ、シール線幅Wを安定化させる必要がある。

【0006】そこで通常は、図8に示されるように、ガラス基板31をその支持部材37に真空吸着等によって支持させるとともに、この支持されたガラス基板31を台(図示略)上に配置されている封止用ガラス34上に降下させて、貼り合わせ面を押圧する。そして、ガラス基板31と封止用ガラス34とのギャップGが目標値となるようにガラス基板31を支持部材37によって加圧する。こうしてギャップGを目標値に到達させたのちに、接着剤35を紫外線照射により硬化して、表示基板33の素子面を封止用ガラス34によって封止する。このとき、シール線幅Wは、接着剤35の量と粘度、およびギャップGや上記加圧圧力、加圧時間などによって決定される。なお、接着剤35には所定の直径を有するたとえば円筒状や球状のスペーサ38が混入しており(図8中に模式的に図示)、このスペーサ38をストッパーとして上記加圧を行うことによりギャップGとして目標の値が得られるようになっている。

【0007】ただし、ガラス基板31を封止用ガラス34と貼り合わせて、その貼り合わせ面を押圧する際には、上述のように、雰囲気中に存在する気体が封止される内部空間に加圧されて封入されることになる。そこで従来は、たとえば図9に示すように、上記接着剤35の塗布開始点Aと塗布終了点Bとの両端部を結合させないで意図的にずらすことによって開口部40を設け、上記貼り合わせ面の押圧とともに内部空間に存在する気体がこの開口部40から排出されるようにしている。そして、同貼り合わせ面のギャップGが目標値になった段階で、接着剤35の上記両端部AおよびBがその圧延に基づき自動的に接着剤35が結合されて内部空間が封止されるようにしている。そのうちに、紫外線を照射して接着剤35を硬化し、表示基板33の素子面を完全に封止する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記方法が採用される場合、貼り合わせ面が押圧されてギャップGが目標値となったときに、接着剤35の上記両端部AおよびBが確実に自動的に接着剤35が結合されなければ、表示基板33の素子面を完全に封止することができない。このため、上記従来を用いて上記封止を実施するためには、粘度の高い接着剤を用いるとともに、その塗布位置および塗布量を精度よくコントロールする必要がある。

【0009】たとえば、上記貼り合わせ面の押圧中においては、貼り合わせ面の押圧が完了する以前に接着剤35の両端部AおよびBが自動的に接着剤35が結合して

しもうと封止空間内部には加圧された気体が封入されてしまうことになる。そしてこの場合には、貼り合わせ面のギャップGが目標値に到達するまで押圧することができなかったり、また、さらなる押圧により封止部分の一部が開孔してしまっ、表示基板33の素子面の封止品質が確保できなくなるおそれもある。また、仮に上記ギャップGが目標値となった段階で接着剤35の両端部AおよびBが自動的に結合されたとしても、同結合部分以外の封止部分と同等のシール線幅Wを確保できなければ、やはりその封止品質を長期的に維持することは難しい。

【0010】本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、E.L素子の形成された表示基板素子面の封止をより安定で行うことのできるE.L表示パネルの製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、基板面にエレクトロルミネッセンス素子を有して形成された表示基板の素子面を封止部材にて封止する際に、該封止部材と表示基板の素子面との貼り合わせ面に表示基板の表示領域を圍繞するようにあらかじめ接着剤を塗布しておき、前記封止部材と表示基板素子面との貼り合わせ後、前記貼り合わせ面に圧力を加えて両者のギャップを目標値に到達せしめ、前記接着剤を硬化させるエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、前記封止部材と表示基板素子面との貼り合わせ面に圧力を加えて両者のギャップが前記目標値に到達したのち、前記封止部材および前記接着剤にて前記表示基板の素子面が完全に封止されることのないように前記接着剤の塗布領域にあらかじめ開口を設けておき、同接着剤の硬化処理後に前記開口を閉塞することをその要旨とする。

【0012】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法において、前記表示基板はその複数分が同時に1枚の封止部材に貼り合わせられるものであり、前記開口の閉塞は、前記表示基板および封止部材の表示パネルとして切断した後、個々の表示パネル毎に行われることをその要旨とする。

【0013】また、請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法において、前記接着剤が、カチオン重合により硬化する紫外線硬化性樹脂であり、同接着剤の硬化を紫外線照射によって行うことをその要旨とする。

【0014】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法において、前記開口の閉塞が、該開口に対する前記接着剤の塗布、およびその硬化処理として行われることをその要旨とする。

【0015】また、請求項5記載の発明は、請求項4記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法に

5
おいて、前記開口に対して塗布される接着剤は、その硬化処理に先立ち、同開口への浸透に適した粘度となるように加熱処理されることをその要旨とする。

【0016】また、請求項6記載の発明は、請求項1～5のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法において、前記開口の閉塞に先立ち、前記表示基板の素子面および前記封止部材および前記接着剤にて圍繞された空間に撥水性の流体を充填する工程をさらに備えることをその要旨とする。

【0017】そして、請求項7記載の発明は、請求項6記載のエレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法において、前記充填する撥水性の流体としてシリコーン油を用いることをその要旨とする。

【0018】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）以下、本発明にかかるE.L.表示パネルの製造方法を、有機E.L.素子を用いて構成されるE.L.表示パネルの製造方法に具体化した第1の実施の形態について、図1～図4を使って説明する。なお、この第1の実施の形態においても、基本的には、前述のガラス基板と封止用ガラスとを接着剤により貼り合わせるることによって有機E.L.素子が形成されている表示基板を封止する。

【0019】図1は、この第1の実施の形態にかかる製造方法によってE.L.表示パネルを製造する装置の構成例を示す模式図である。図1に示されるように、表示基板3を構成しているガラス基板1の一方の面には、薄膜形成プロセスによって有機E.L.素子等からなる素子層2が形成されている。1枚のガラス基板1には、複数の表示用パネルを一括製造するために複数の素子層2を一括形成し、複数の表示基板3を同時に生成する。そして、上記ガラス基板1は、素子層2に対向して配置されている封止用ガラス4に貼り合わされる。この封止用ガラス4には、表示基板3を圍繞するかたちで、すなわち上記素子層2を封止する形状に沿って接着剤5が塗布されている。なお、この接着剤5は、粘度の高い紫外線硬化性樹脂、たとえばカチオン系紫外線硬化性エポキシ樹脂からなる。このカチオン系紫外線硬化性エポキシ樹脂は、硬化時の収縮率が小さく、かつ水分透過性が低い特性を有しており、有機E.L.素子等を封止する用途に適している。また、封止用ガラス4においてその表示基板3との対向面は、同表示基板3（厳密にはその素子層2）の形状および配置に対応してエッチング等によって掘削されている。この封止用ガラス4の掘削部6は、封止される表示基板3の特性を維持する吸湿剤などを塗布するために設けられている。

【0020】上記各部材はチャンバ20内に配設されており、そのチャンバ20内部は外部につながったガス導入口21aおよびガス排出口21bにより給排気される窒素ガス（N₂）で充填されている。この窒素ガスは、表示基板3に形成されている有機E.L.素子が雰囲気中に

存在する水分によって劣化しないようにその水分含有率を5ppm以下のものを使用している。

【0021】上記チャンバ20内において、ガラス基板1は、チャンバ20内部に設けられて位置制御される支持部材7に真空吸着されている。なお図1において、このガラス基板1を真空吸着するための装置の図示は割愛してある。他方、封止用ガラス4は、チャンバ20の底面に固定された石英ガラス11上に配置されている。そして、支持部材7を位置制御する装置24は、チャンバ20内部に備えられたCCDカメラ22によって撮影される位置合わせマーク（図示略）などの画像に基づき支持部材7ともどもガラス基板1をその水平方向に移動させて、対向する封止用ガラス4との相対位置を決定する。この位置決めが完了すると、支持部材7が降下してガラス基板1を封止用ガラス4上に押押し、両者の貼り合わせ面に圧力を印加する。なお、この図1に示す製造装置において、符号23は、石英ガラス11および封止用ガラス4を介して上記カチオン系紫外線硬化性エポキシ樹脂からなる接着剤5に紫外線を照射することによりこれを硬化させる紫外線光源である。また、貼り合わせ面を加圧してギャップGを目標値にするために、接着剤5には、たとえばその目標値を直径とする円筒形状など、適宜の形状のスペーサが混入されている（図8参照）。そして、同貼り合わせ面に十分な圧力を印加したのちには、これらスペーサがストッパとなってギャップGを目標値にすることができ。

【0022】図2は、封止用ガラス4上に上記接着剤5を塗布したパターン例を示す説明図である。図2に示されるように、ガラス基板1との貼り合わせ時に表示基板3の素子面である表示領域を囲むようにして接着剤5が塗布してあり、貼り合わせ時に各表示基板3の素子面を封止する空間が外部と連通する開口部8を有した塗布形状となっている。また、表示基板3の素子面と対向して掘削部6が設けられている。

【0023】上記のような構成において、表示基板3の素子面の封止用ガラス4による封止は、図3のフローチャートに示すように以下の手順で行われる。まず、ガラス基板1を真空吸着している支持部材7を降下させて、接着剤5が図2に示されるように開口部8を有するような形状で塗布されている封止用ガラス4上にガラス基板1を貼り合わせる（ステップS301）。さらに、支持部材7はその貼り合わせ面に適切な圧力を印加して、ガラス基板1と封止用ガラス4との貼り合わせ面のギャップGが目標値に到達するまでガラス基板1を押圧する（ステップS302）。このとき、ガラス基板1と封止用ガラス4と接着剤5とで圍繞される空間に存在する窒素ガスは、開口部8を通じて好適に外部に排出される。このため、両者を貼り合わせるときのギャップGを目標値としたのちも、封止用ガラス4と接着剤5とによってガラス基板1の素子面が完全に封止されていないため、そ

の内部空間は外気圧、すなわちチャンバ20内の窒素ガスの気圧（ここでは大気圧）と等しく保たれている。それは接着剤5に開口部8が設けられているからである。次に、その貼り合わせ面への圧力の印加を継続してギャップGを目標値に維持しつつ、紫外線光源23を点灯して接着剤5に照射し、同接着剤5を硬化させる（ステップS303）。これにより、ガラス基板1と封止用ガラス4とのギャップGが目標値に固定されて、両者の貼り合わせが完了する。次に、その貼り合わせた基板を、表示基板3に形成された素子層2がそれぞれ個々に封止される形状に切断して、図4に示される貼り合わせ基板41に分割する（ステップS304）。このとき、各表示基板3に塗布した接着剤の開口部8が、上記貼り合わせ基板41の切断面端部となるように貼り合わせされた基板を切断する。次に、先の貼り合わせ時に使用したものと同じ接着剤を貼り合わせ基板41の貼り合わせ面の開口部8に塗布する（ステップS305）。この接着剤5aの開口部8への塗布は、図4に示されるように、上記貼り合わせ基板41の開口部8を上方に向けてその開口部8にディスペンサ（図示略）にて接着剤を塗布し、塗布された接着剤5aをその自重により切断面端部から浸透させて開口部8に到達させる。接着剤5aの塗布にあたっては、切断面端部に塗布された接着剤5aが貼り合わせ基板41の開口部8にまでの浸透に適した粘度となるように、ディスペンサの接着剤を加熱して行うようにする。もしくは塗布後に加熱を行うようにすることが望ましい。そして、上記開口部8に再度紫外線を照射して接着剤5aを硬化させ、貼り合わせ基板41の開口部8を閉塞させて、表示基板3の素子面を完全に封止する（ステップS306）。なお、上記ステップS304～S306の処理は、上記ステップS301～S303の処理と同様に、水分の含有率が低い窒素ガスなどの不活性の気体雰囲気中で行うことが処理中の有機EL素子の特性劣化を抑制するうえで望ましい。また、ステップS303およびS306においては、耐熱性の低い有機EL素子が紫外線光源23からの照射光に含まれる赤外線によって加熱されて特性劣化しないように、赤外線除去フィルタを通過させた光を照射するようにすることが望ましい。また紫外線のうち、ガラス基板を透過しない紫外線は照射しない、すなわちガラス基板に吸収されることが望ましい。

【0024】なお参考までに、上述の有機EL表示パネルとして利用される表示基板3に形成される素子層2の構成例を、以下に説明する。図10は、表示装置の表示単位（画素）となるEL素子おののに対して、能動素子である薄膜トランジスタ（TFT）を付加したアクティブマトリクス型のEL表示パネルの構成について、その画素1つの周辺部を拡大して示す平面図である。

【0025】EL表示パネルは、EL素子が電界の印加により発光する性質を利用した表示装置であり、表示基

板にはスイッチング用TFTを駆動するためのゲート信号線と各画素を表示させるための信号線とが縦横のマトリクス状に形成される。

【0026】図10に示したように、このEL表示パネルにおいては、上記信号線としてゲート信号線51とドレイン信号線52とが形成されている。そして、それらの交差部に対応して画素となる有機EL素子60が形成されている。なお、このEL表示パネルにおいては、フルカラー表示を実現するために発光色の異なる3種の有機EL素子60R、60G、および60Bが1つの縦横繰り返し単位として形成されている。そして、これら3つが1組となって任意の色を発色するフルカラー表示装置としての1つの表示単位をなしている。

【0027】両信号線の交差部付近にはゲート信号線51によりスイッチングを行うTFT70が形成されており、TFT70が「オン」になるとドレイン信号線52の信号がソース71Sに接続されて容量電極55に印加される。この容量電極55は、EL素子駆動用のTFT80のゲート81に接続されている。また、TFT80のソース83Sは有機EL素子60の陽極61に接続され、ドレイン83Dは有機EL素子60に電流を供給する電流源となる駆動電源線53に接続されている。

【0028】また、これらTFT70および80に対応して、ゲート信号線51と平行に保持容量電極線54が形成されている。この保持容量電極線54はクロム（Cr）等の金属からなり、絶縁膜を介して上記容量電極55との間で電荷を蓄積して容量素子を構成している。この保持容量は、TFT80のゲート電極81に印加される電圧を保持するために設けられる。

【0029】図11は、図10に示した画素周辺の断面を示すものであり、図11（a）はD-D線に沿った断面図、図11（b）はE-E線に沿った断面図である。図11に示したように、上記有機EL表示パネルにおける表示基板の素子層は、ガラスや合成樹脂、または導体あるいは半導体基板等の基板90上に、TFTおよび有機EL素子60を順次積層して形成される。

【0030】まず、容量電極55の充電を制御するTFT70の形成について説明する。図11（a）に示したように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板90上に、非晶質シリコン膜にレーザを照射して多結晶化した多結晶シリコン膜からなる能動層73を形成する。この能動層73にはいわゆるLDD（Lightly Doped Drain）構造が設けられている。すなわち、チャネルの両側に低濃度領域73LDとその外側に高濃度領域のソース73Sおよびドレイン73Dが設けられている。その上にゲート絶縁膜92、Cr、およびモリブデン（Mo）などの高融点金属からなるゲート信号線51の一部をなすゲート電極71を形成する。このとき同時に、保持容量電極54を形成する。続いて、ゲート絶縁膜92上の全面にシリコン酸化膜（SiO₂膜）および

シリコン窒化膜 (SiN膜) の順に積層された層間絶縁膜 95 を設け、ドレイン 73D に対応して設けたコンタクトホールにアルミニウム (Al) 等の金属を充填するとともに、ドレイン信号線 52 とその一部であるドレイン電極 96 を設ける。さらにこの膜面の上に、たとえば有機樹脂からなり、表面を平坦にする平坦化絶縁膜 97 を設ける。

【0031】次に、有機EL素子 60 を発光駆動する TFT80 の形成について説明する。図 11 (b) に示したように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 90 上に、先の TFT70 の能動層 73 の形成と同時に、多結晶シリコン膜からなる能動層 83 を形成する。その能動層 83 には、ゲート電極 81 下方に真性または実質的に真性であるチャネル 83C と、このチャネル 83C の両側に p 型不純物のイオンドーピングを施してソース 83S およびドレイン 83D を設けて、p 型チャネル TFT を構成する。その能動層 83 の上にゲート絶縁膜 92、および Cr、Mo などの高融点金属からなるゲート電極 81 を設ける。このゲート電極 81 は、上述のように TFT70 のソース 73S に接続される。そして、ゲート絶縁膜 92 およびゲート電極 81 の全面には、SiO₂ 膜、SiN 膜、および SiO₂ 膜の順に積層された層間絶縁膜 95 を形成し、ドレイン 83D に対応して設けたコンタクトホールに Al 等の金属を充填するとともに、駆動電源線 53 を形成する。さらにこの膜面の上に、たとえば有機樹脂からなり、表面を平坦にする平坦化絶縁膜 97 を形成する。そして、この平坦化絶縁膜 97 にソース 83S と接続するためのコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース 83S と接続される透明電極 61 を平坦化絶縁膜 97 上に形成する。この透明電極 61 は、有機EL素子 60 の陽極をなすものであり、この上に積層される有機EL素子 60 から放出される光を基板 90 側へ透過させる。この透明電極としては、インジウムとスズとの酸化物である「ITO」(Indium TinOxide) などが用いられる。

【0032】有機EL素子 60 は、上記陽極 61 の上層に発光素子層 66 と Al からなる陰極 67 とがこの順に積層形成されて構成されている。そして、発光素子層 66 はさらに 4 層構造をなしており、各層は陽極 61 の上層に、以下に示す順に積層形成されている。

【0033】(1) ホール輸送層 62: 「NPB」。

(2) 発光層 63: 各発光色に対応して次の材料を使用。

赤色…ホスト材料「Alq₃」に「DCJT B」をドープしたもの。

【0034】緑色…ホスト材料「Alq₃」に「Coumarin 6」をドープしたもの。

青色…ホスト材料「BAIq」に「Perylene」をドープしたもの。

【0035】(3) 電子輸送層 64: 「Alq₃」。

(4) 電子注入層 65: フッ化リチウム (LiF) 。ここで、上記に略称にて記載した材料の正式名称は以下のとおりである。

【0036】・「NPB」…N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine。

・「Alq₃」…Tris(8-hydroxyquinolino)aluminum。

・「DCJT B」…(2-(1,1-Dimethylethyl)-6-(2-(2,3,6,7-tetrahydro-1,1,7,7-tetramethyl-1H,5H-benzo[9j]quinolizin-9-yl)ethenyl)-4H-pyran-4-ylidene)prop anedinitrile。

【0037】・「Coumarin 6」…3-(2-Benzo thiazolyl)-7-(diethylamino)coumarin。

・「BAIq」…(1,1'-Bisphenyl-4-Olato)bis(2-methyl-8-quinolinylate-Nl,08)Aluminum。

【0038】これらホール輸送層 62、電子輸送層 64、電子注入層 65、および陰極 67 は、図 10 に示した各要素に対応する有機EL素子 60 に共通に形成されている。発光層 63 は、陽極 61 に対応して島状に形成されている。また、陽極 61 の周辺には絶縁膜 68 (破線で示す領域の外側) を形成する。これは、陽極 61 の厚みによる段差に起因した発光層 63 の断切れによって生じる陰極 67 と陽極 61 との短絡を防止するために設けられる。

【0039】こうして形成された有機EL素子 60 の面素は、上記 TFT70 および 80 により駆動されると、陽極 61 から注入されたホールと陰極 67 から注入された電子とが発光層 66 の内部で再結合して発光する。

【0040】なお、有機EL素子 60 を構成する各層として上記材料を採用した場合、それら各層に特性劣化を与えることなく素子層 2 に印加できる温度は 95℃ 以下とするのが望ましい。

【0041】以上説明したように、この第 1 の実施の形態にかかる EL 表示パネルの製造方法によれば、以下のような効果を得ることができるようになる。

(1) ガラス基板 1 を封止用ガラス 4 と貼り合わせる際に、その貼り合わせ面への接着剤 5 の塗布を、貼り合わせ面への加圧による同接着剤 5 の圧延により自動的に接着剤 5 が結合することのないように開口部 8 を設けて行った。これにより、貼り合わせ時に同開口部 8 を通じて封止される内部空間が外部と連通し、同貼り合わせ面を押圧してギャップ G を容易かつ円滑に目標値に到達させることができるようになる。

【0042】(2) また、貼り合わせ面のギャップ G を目標値に到達させる際に、貼り合わせ基板 41 の内部空間に存在する気体が同貼り合わせ面への押圧にともなって外部に確実に排出される。このため、貼り合わせ面を無理なく押圧することができ、両者のギャップ G を円滑に目標値まで到達させて精度の高いシール線幅 W を安定的に得ることができるようになる。

【0043】(3)したがって、封止が完了した時点で封止空間内部に加圧された気体が封入されることがなく、また貼り合わせ時の封止不良の発生頻度が抑制されて、長期にわたる封止品質を向上させることができるようになる。

【0044】(4)また、ガラス基板1を封止用ガラス4に貼り合わせて押圧する際に、塗布しておいた接着剤5の端部をその圧延によって自動的に接着剤5を結合させる必要がない。このため、同接着剤5を封止用ガラス4に塗布する際にその塗布開始点と塗布終了点との位置や塗布量などについて厳密な精度が要求されないようになる。

【0045】(5)さらに、上記開口部8の閉塞にあたっては、表示用素子の耐熱性の有無に関わらず塗布される接着剤5aが適宜加温されて、開口部8への浸透に適した粘度に調整される。このため、より容易かつ確実に開口部8を閉塞して表示基板3の素子面を封止することができるようになる。

【0046】(6)上記開口部8を閉塞させるために、ガラス基板1と封止用ガラス4とを貼り合わせるに使用した接着剤と同じ接着剤を同開口部8に塗布して硬化させる。このため、新たな部材を必要とすることなく上記閉塞を確実に行うことができる。また、貼り合わせおよび閉塞に使用した接着剤相互の親和性がよいため、両者の当接部における封止の信頼性を向上させることができる。

【0047】(7)こうして得られる封止部分は、その封止品質が高いため、表示装置として特性劣化が少なく信頼性の高いEL表示パネルを製造することができるようになる。

【0048】(第2の実施の形態)次に、本発明にかかるEL表示パネルの製造方法を、有機EL素子を有して構成されるEL表示パネルの製造方法に具体化した第2の実施の形態について、上記第1の実施の形態と異なる部分を中心に図5および図6を使って説明する。

【0049】この第2の実施の形態のEL表示パネルの製造方法においては、上記第1の実施の形態に示した封止の手順に、貼り合わせ基板41の内部空間、すなわち表示基板3の素子面を封止する空間に撥水性の流体を充填する処理を追加する。この流体は表示基板3に形成された素子層2と直接接する、水分等の不純物の含有率が低く素子層2に対して不活性なものの、たとえばシリコン油などが望ましい。

【0050】図5は、上記表示基板3の素子層2を封止する空間にシリコン油を充填するための装置構成例を模式的に示したものである。図5に示されるように、貼り合わせ基板41の内部空間にシリコン油を充填するためのこの装置は、真空チャンパ42、真空ポンプ43、シリコン油45を満たしたオイル皿44、および真空チャンパ42内を真空破壊させるバルブ46とを有

して構成されている。他に図示は割愛したが、貼り合わせ基板41の搬送および支持などをするための装置も備えている。なお、この真空ポンプ43は、チャンパ42内部に不純物を混入させないように、ドライポンプを使用することが望ましい。

【0051】上記装置を、先の第1の実施の形態で示したガラス基板1と封止用ガラス4との貼り合わせに使用した装置と併せ使用して、図6の手順例を示すフローチャートにしたがって上記封止処理を行う。

【0052】まず、ガラス基板1を開口部8を有して封止用ガラス4に貼り合わせる(ステップS601)。ここで、この第2の実施の形態においても、先の第1の実施の形態にて使用した接着剤と同じカチオン系紫外線硬化性エポキシ樹脂を使用する。次に、その張り合わせ面を加圧して両者のギャップGを目標値に到達させ(ステップS602)、紫外線を照射して接着剤を硬化させる(ステップS603)。次に、その貼り合わせた基板を切断して(ステップS604)、表示基板の素子層2を個々に封止する貼り合わせ基板41とする。このままで、先の第1の実施の形態における図3のステップS301からS304と基本的に同じ手順である。次に、その貼り合わせ基板41をその開口部8を下に向けてチャンパ42内に入れて、チャンパ42内部を真空ポンプ43により0.1、3 Pa (0.001 Torr) 程度に真空引きする(ステップS605)。次に、同貼り合わせ基板41の開口部8を純度の高いシリコン油45で満たされたオイル皿44に浸漬する(ステップS606)。次に、同貼り合わせ基板41の開口部8をシリコン油45内に浸漬した状態でバルブ46を静かに開いてチャンパ42内を真空破壊させる(ステップS607)。これにより、チャンパ42内部は大気圧となり、貼り合わせ基板41の内部空間にはシリコン油45が大気圧で充填される。次に、貼り合わせ基板41の開口部8を浸漬していたシリコン油45から引き上げる

(図6ステップS608)。そして、開口部8近傍に付着したシリコン油45をふきとる。これは接着剤が剥離することを防止するためである。そして以下、先の第1の実施の形態と同様の、貼り合わせ基板41の開口部8を上に向けて、図示しないディスプレイにより上記貼り合わせに使用した接着剤と同じ接着剤を塗布し(ステップS609)、その接着剤を塗布した部位に紫外線を照射して開口部8を閉塞する(図6ステップS610)。なおこのとき、紫外線が有機EL素子に照射されないようにすることが同素子の特性劣化を防止するうえで望ましい。また、ステップS604～ステップS610に到るこれら一連の処理においても、ステップS601～S603の処理と同様に、表示基板3に形成した素子層2の特性劣化を招かないように水分の含有率の低い窒素ガスなどの雰囲気中で行うことが望ましい。

13

【0053】このようにして、この第2の実施の形態においては、貼り合わせ基板41の内部空間にシリコーン油45が充填される。以上説明したように、この第2の実施の形態にかかるE1表示パネルの製造方法によれば、先の第1の実施の形態により得られる効果に加えてさらに以下の効果が得られるようになる。

【0054】(8)表示基板3の素子面を封止する内部空間が真空引きされたうえで、そこに純度の高いシリコーン油45が充填される。これにより、仮に水分等の不純物が封止部分を透過して内部空間に侵入したとしても、シリコーン油のもつ撥水性によりその不純物が素子層2と直接接する機会を低減することができるようになる。

【0055】(9)したがって、発光体として利用する有機E1素子の特性劣化がより好適に抑制され、さらに長期にわたる表示装置としての表示機能を維持することができるようになる。

【0056】(その他の実施の形態)なお、上記各実施の形態は以下のように変更して実施してもよい。

・上記各実施の形態においては、ガラス基板1と封止用ガラス4との貼り合わせに使用する接着剤5は紫外線硬化性の樹脂としたが、必ずしもこれに限定されるものではない。接着剤5としては、熱硬化性の樹脂でも、また他の手段により硬化させる接着剤であってもよい。また、アクリル樹脂でもよい。上記貼り合わせ面を確実に貼り合わせて、表示基板3に形成された素子層2の特性劣化を招くことなく表示基板3の素子面を好適に封止することができるさえすれば、どのような接着剤を使用してもよい。

【0057】・上記各実施の形態において、チャンバ20内部を窒素ガスにて充填する場合について例示したが、必ずしもこれに限定されるものではない。窒素ガスの代わり、水分の含有量が少なく、表示基板3に形成された素子層2に対して悪影響を及ぼすことのない不活性のガスであればどのような気体を使用してもよい。

【0058】・上記各実施の形態においては、E1表示パネルとして有機E1素子を有して構成された表示基板3を封止する場合について例示したが、必ずしもこれに限定されるものではない。発光用素子としては無機E1素子を利用したものであってもよい。

【0059】・上記各実施の形態においては、表示基板3の素子面を封止する封止部材として封止用ガラス4を利用している例について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではない。たとえば、金属のケース(メタルカン)などにより表示基板3の素子面を封止してもよい。

【0060】・上記第2の実施の形態において、ガラス基板1を封止用ガラス4に貼り合わせるためのチャンバ20と、貼り合わせ基板41の内部空間にシリコーン油45を充填するためのチャンバ42とは各別のものとし

て示したが、これらのチャンバは同じものであってもよい。

【0061】・上記第2の実施の形態においては、貼り合わせ基板41の内部空間に充填する流体として純度の高いシリコーン油45を使用した例について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではない。表示基板3に形成された素子層2を特性劣化させず、撥水性のある流体であればどのようなものであってもよい。

【0062】

10 【発明の効果】請求項1記載のE1表示パネルの製造方法によれば、前記エレクトロルミネッセンス素子を有して形成された前記表示基板を前記接着剤にて前記封止部材に封止する際に、両者の貼り合わせ面に開口を設け、これを閉塞させることなく貼り合わせて加圧する。その貼り合わせ面のギャップGを目値値に到達させたのちに上記接着剤を硬化させる。そしてそののちに、上記開口を閉塞して上記封止を完了させる。このため、上記表示基板を封止部材に貼り合わせて加圧する際に、それら表示基板と封止部材と上記接着剤とで囲まれる内部空間を外部と連通させることができる。したがって、貼り合わせ面への加圧にともなう塗布された接着剤の圧延によりその貼り合わせ面を封止する場合のように、上記内部空間が完全に封止されるタイミングによって上記貼り合わせ面を加圧する処理が影響を受けることなく、ギャップGを目値値とするまで均一に押圧することができる。そしてひいては上記貼り合わせ面を封止する接着剤の当接幅を安定化させることができる。こうした処理ののち、開口を閉塞して封止を完了させるため、その封止品質を安定化させ、信頼性の高いものとすることができる。特に、上記封止される内部空間に加圧された気体が封入されることがないため、封止品質の長期的な信頼性を確保することができるようになる。

30 【0063】請求項2記載のE1表示パネルの製造方法によれば、上記貼り合わせ処理を一度に複数個行うことができるため、同処理をより効率的に行うことができるようになる。

【0064】請求項3記載のE1表示パネルの製造方法によれば、上記表示基板を封止する接着剤として紫外線硬化性の樹脂を使用するため、耐熱性の低いE1素子を加熱して特性劣化させることなく好適に封止することができるようになる。

40 【0065】請求項4記載のE1表示パネルの製造方法によれば、上記貼り合わせにて使用する接着剤と上記開口を閉塞させる接着剤とを同じものとするため、同開口を閉塞させる接着剤と上記貼り合わせにて使用する接着剤とがその接触面において親和性よく密着させることができる。このため、開口の閉塞部を弱点として、そこからの水分などの不純物の侵入を好適に抑制することができるようになる。

50 【0066】請求項5記載のE1表示パネルの製造方法

によれば、上記開口に対して塗布される接着剤が、その硬化に先立って加熱処理することによりその粘度を適切に調整されるため、上記開口を閉塞させるときの接着剤の貼り合わせ面への塗布と開口への浸透速度とを容易に制御することができるようになる。そのため、上記開口の閉塞処理をより確実に安定して行うことができるようになる。

【0067】請求項6に記載のE.L表示パネルの製造方法によれば、上記表示基板を封止する封止空間内部に撥水性の流体を充填するため、表示基板上に形成されたE.L素子が水分などの不純物に直接接しにくくなる。これにより、E.L素子の劣化がより好適に抑制されるようになる。

【0068】請求項7に記載のE.L表示パネルの製造方法によれば、上記表示基板を封止する封止空間内部が高純度かつ不活性な流体にて満たされるため、表示基板上に形成されたE.L素子の水分などの不純物との接触機会を好適に低減させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるE.L表示パネルの製造方法の第1の実施の形態についてこれを実施するための装置構成例を示す説明図。

【図2】同第1の実施の形態について封止用ガラス上に塗布する接着剤の塗布形状の例を示す説明図。

【図3】同第1の実施の形態について表示基板の素子面を封止用ガラスにより封止する封止手順例を示すフローチャート。

【図4】同第1の実施の形態について貼り合わせ基板の

外観を示す説明図。

【図5】本発明にかかるE.L表示パネルの製造方法の第2の実施の形態について貼り合わせ基板の内部空間にシリコン油を充填する装置構成例を模式的に示す説明図。

【図6】同第2の実施の形態について表示基板の素子層を封止用ガラスにより封止する封止手順例を示すフローチャート。

【図7】一般のE.L表示パネルの製造方法としてガラス基板上に形成された複数の表示基板の封止用ガラスによる封止態様を示す説明図。

【図8】上記ガラス基板と封止用ガラスとを貼り合わせたときの断面状態を模式的に拡大して示す説明図。

【図9】従来のE.L表示パネルの製造方法による封止不良の例を示す平面図。

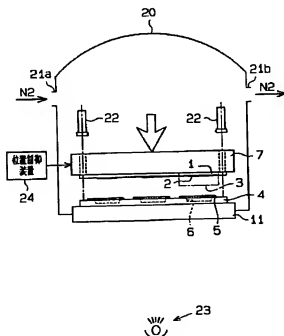
【図10】有機E.L表示用パネルの素子層の構成例を示す断面図。

【図11】有機E.L表示用パネルの素子層の構成例を示す断面図。

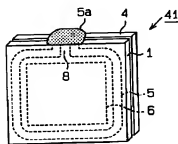
【符号の説明】

1…ガラス基板、2…素子層、3…表示基板、4…封止用ガラス、5…接着剤、5a…接着剤、6…掘削部、7…支持部材、8…開口部、11…石英ガラス、20…チャンバ、21a…ガス導入口、21b…ガス排出口、22…CCDカメラ、23…紫外線光源、41…貼り合わせ基板、42…チャンバ、43…真空ポンプ、44…オイル皿、45…シリコン油、46…バルブ。

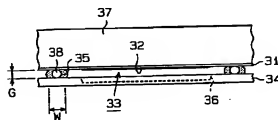
【図1】



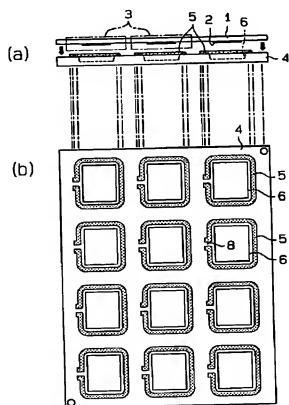
【図4】



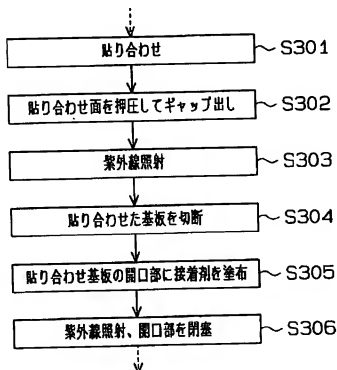
【図8】



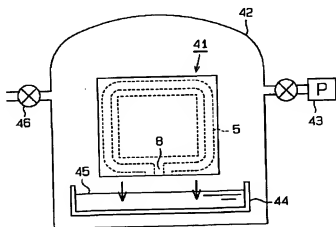
【図 2】



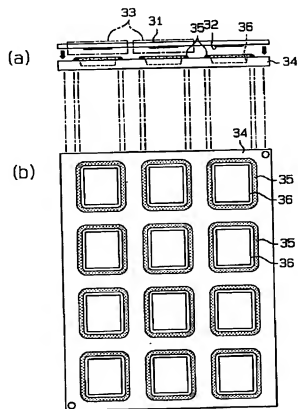
【図 3】



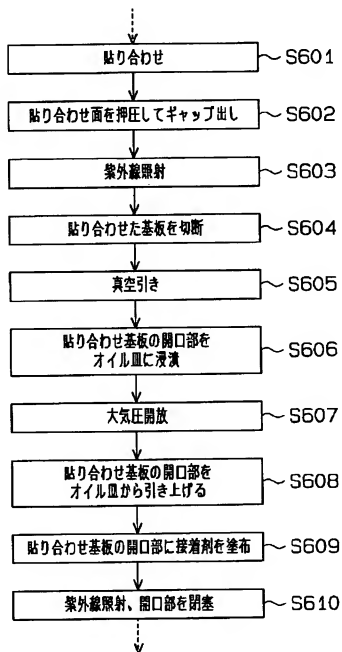
【図 5】



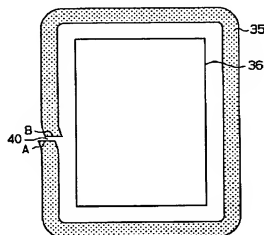
【図 7】



【図 6】



【図 9】



【図 10】

